

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-083029

(43)Date of publication of application : 28.03.1995

(51)Int.Cl.

F01N 3/02

F01N 3/22

F01N 3/22

F01N 3/24

(21)Application number : 05-230417

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD  
TOYOTA AUTOM LOOM WORKS  
LTD

(22)Date of filing : 16.09.1993

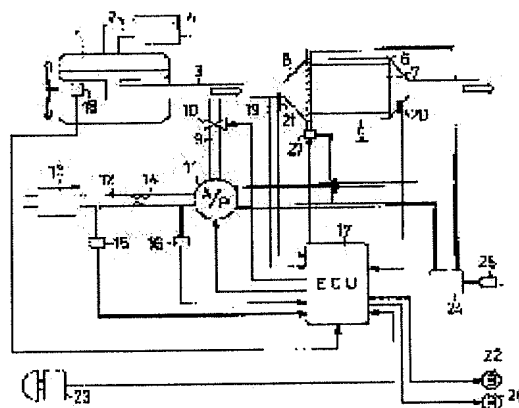
(72)Inventor : MORITA NAOHARU  
YASUURA NOBUSHI  
YOSHIDA HIDEJI  
KATO KEIICHI  
TOTANI TAKAYUKI  
TANIGUCHI HIROYUKI

## (54) ABNORMALITY DETECTION DEVICE IN EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR DIESEL ENGINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an abnormality detection device in an exhaust emission control device for a diesel engine which can detect abnormality in a secondary air supply system.

**CONSTITUTION:** A filter 7 is arranged in an exhaust system of a diesel engine 1 for capturing particulates. An electric heater 8 is arranged on an upstream end of the filter 7. Secondary air is supplied to the filter 7 by means of an electrically-driven air pump 11. An orifice 14 is provided on a secondary air supply pipe 12, while pressure difference across it is detected by pressure sensors 15, 16. An ECU 17 ignites the particulates captured by the filter 7 by means of the electric heater 8, and drives the electrically-driven air pump 11 for burning the particulates captured by the filter 7 and regenerating the filter. When the air pump 11 is driven, the ECU detects abnormality of a secondary air supply system based on pressure difference across the orifice 14 which is detected by the pressure sensors 15, 16.



### \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] That it is characterized by comprising the following both, A malfunction detection device in an exhaust emission control device of a diesel power plant detecting abnormalities of a secondary-air-supply system based on a driving state of said air pump, and the amount of elements about a flow of the secondary air by said amount detection means of secondary airflow elements.

A filter which is formed in an exhaust system of a diesel power plant, and catches a particulate. A heater arranged near said filter.

Said filter is equipped with an air pump for supplying the secondary air, In an exhaust emission control device of a diesel power plant which incinerates a particulate which drove said air pump and was caught by filter while lighting a particulate caught by filter with said heater, and was made to carry out filter regeneration, An amount detection means of secondary airflow elements to detect the amount of elements about a flow of said secondary air.

[Claim 2] A malfunction detection device in an exhaust emission control device of the diesel power plant according to claim 1 which is a pressure sensor for said amount detection means of secondary airflow elements to detect differential pressure before and behind an orifice provided in secondary air passages, and its orifice.

---

[Translation done.]

### \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the malfunction detection device in the exhaust emission control device of a diesel power plant, and relates to the device which detects the abnormalities of a secondary-air-supply system in detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] The DPF (diesel particulate filter) system is adopted as a measure against a black smoke of a diesel power plant (for example, JP,62-162713,A etc.). This provides DPF32 which catches a particulate to the exhaust system of the diesel power plant 31, for example, as shown in drawing 4, While lighting the particulate caught by DPF32 by energizing the electric heater 34 by ECU33 at the time of filter regeneration. The particulate which supplied the secondary air to DPF32 via the electro-magnetic valve 36 by the drive of the air pump 35, and was caught by DPF32 is incinerated. As for a pressure sensor and 41, in drawing 4, 38 is [ a reproduction request lamp and 43 ] playing start switches a rotational frequency sensor, and 39 and 40 a temperature sensor and 42.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, if un-operating of the air pump 35, normally closed failure of the electro-magnetic valve 36, or the leak of the piping 37 occurs in a DPT system, heater power supply will become superfluous and a rise in heat with an unusual filter (DPF32) will occur. A crack and erosion of a filter (DPF32) occur by this rise in heat. If generated by the electro-magnetic valve 36 in normally open failure, when the pressure differential before and behind a filter is low detected by the surroundings lump to the air pump 35 of exhaust gas, collection volume detecting accuracy falls and a putty curate is caught so much by the filter, it will be regarded as a reproduction start and the abnormal combustion at the time of reproduction will occur, or, A particulate is stuck for the air pump 35.

[0004]Then, the purpose of this invention is to provide the malfunction detection device in the exhaust emission control device of the diesel power plant which can detect the abnormalities of a secondary-air-supply system.

[0005]

[Means for Solving the Problem]A filter which this invention is provided in an exhaust system of a diesel power plant, and catches a particulate, It has a heater arranged near said filter, and an air pump for supplying the secondary air to said filter, In an exhaust emission control device of a diesel power plant which incinerates a particulate which drove said air pump and was caught by filter while lighting a particulate caught by filter with said heater, and was made to carry out filter regeneration, While forming an amount detection means of secondary airflow elements to detect the amount of elements about a flow of said secondary air, Let a malfunction detection device in an exhaust emission control device of a diesel power plant which detected abnormalities of a secondary-air-supply system based on a driving state of said air pump, and the amount of elements about a flow of the secondary air by said amount detection means of secondary airflow elements be the gist.

[0006]Here, a pressure sensor for detecting differential pressure before and behind an orifice provided in secondary air passages and its orifice may be used as said amount detection means of secondary airflow elements.

[0007]

[Function]The amount of elements about the flow of the secondary air is detected by the amount detection means of secondary airflow elements, and the abnormalities of a secondary-air-supply system are detected from the amount of elements about the flow of the secondary air and the driving state of an air pump by this amount detection means of secondary airflow elements. That is, abnormalities, such as omission in piping and a poor operation of an air pump, are detected.

[0008]

[Example]Hereafter, one example which materialized this invention is described according to a drawing. The entire configuration figure of the exhaust emission control device of a diesel power plant is shown in drawing 1.

[0009]The diesel power plant 1 is carried in vehicles. The inlet pipe 2 and the exhaust pipe 3 are connected to the diesel power plant 1. The air cleaner 4 for engines is formed in the inlet pipe 2. The housing 6 of the exhaust emission control device 5 is formed in the exhaust pipe 3 of the diesel power plant 1. The housing 6 is open for free passage with the exhaust pipe 3, and the exhaust gas of the diesel power plant 1 passes through the inside of the housing 6. The filter (DPF) 7 is formed in the housing 6, and the particulate discharged from the diesel power plant 1 with the filter 7 is caught. The electric heater 8 is formed in the upstream end of the filter 7, and the particulate which the electric heater 8 generated heat by energization of the electric heater 8, and was caught with the filter 7 is lit.

[0010]The secondary air supply pipes 9 branch, and while being the secondary air supply pipes 9, the electro-magnetic valve 10 is arranged at the upstream of the housing 6 in the exhaust pipe 3. This electro-magnetic valve 10 is to keep exhaust gas from usually flowing backwards for a secondary-air-supply course at the time of operation. The discharge side of the electromotive air pump 11 is connected at the tip of the secondary air supply pipes 9. The secondary air supply pipes (secondary air passages) 12 are formed in the inspired air flow path of the electromotive

air pump 11, and while being the secondary air supply pipes 12, the air cleaner 13 for air pumps is formed. And in the open state of the electro-magnetic valve 10, the secondary air is supplied to the exhaust pipe 3 of the diesel power plant 1 by the drive of the electromotive air pump 11. [0011]The orifice 14 is arranged between the electromotive air pump 11 and the air cleaner 13 for air pumps in the secondary air supply pipes 12. While the pressure sensor 15 is formed in the upstream of this orifice 14, the pressure sensor 16 is formed in the downstream of the orifice 14.

[0012]And if the electromotive air pump 11 drives by the open state of the electro-magnetic valve 10, the secondary air will be supplied to the electromotive air pump 11 through the air cleaner 13 for air pumps, and the orifice 14. At this time, the pressure differential in around 14 orifices by the pressure sensors 15 and 16 also becomes large, so that secondary airflow is large.

[0013]ECU17 is connected with the switching element 27 and energization of the electric heater 8 is controlled by the switching element 27 according to the control signal from ECU17. ECU17 is connected with the electromotive air pump 11, and duty control of the electromotive air pump 11 is carried out according to the duty signal from ECU17. ECU17 is connected with the electro-magnetic valve 10, and opening and closing of the electro-magnetic valve 10 are controlled according to the control signal from ECU17.

[0014]The total-pressure sensor 19 which detects the pressure of the upstream of the rotational frequency sensor 18 for detecting an engine speed value and the filter 7 and the downstream, the after pressure sensor 20, and the ON gas temperature sensor 21 which detects the exhaust gas temperature which flows into the filter 7 are formed, The output signal of these sensors 18, 19, 20, and 21 is incorporated into ECU17. The signal from the pressure sensors 15 and 16 is incorporated into ECU17.

[0015]It is for connecting the reproduction request lamp 22 to ECU17, and the reproduction request lamp 22 telling a driver about a regenerating period by the lighting. The playing start switch 23 is connected to ECU17, and when a driver operates the playing start switch 23, reproduction of the filter 7 is started. The unusual warning lamp 26 is connected to ECU17, and this unusual warning lamp 26 is turned on at the time of the abnormalities of a secondary-air-supply system.

[0016]If the plug 25 is connected to the power supply circuit 24 and it is connected with an external power by this plug 25 at the time of a vehicle interdiction, supply to the electric heater 8 and the electromotive air pump 11 of utility power will be attained.

[0017]Next, an operation of the exhaust emission control device of the diesel power plant constituted in this way is explained based on drawing 2 and drawing 3. As opposed to the differential pressure before and behind the filter 7 with which ECU17 is obtained from the total-pressure sensor 19 and the after pressure sensor 20 during operation of the diesel power plant 1 at Step 100 of drawing 2, Amendment of the engine speed value from the exhaust gas temperature from the ON gas temperature sensor 21 and the rotational frequency sensor 18, etc. is added, and the clogged state of the filter 7 is guessed. And ECU17 judges a stage to be reproduced from the clogged state of the filter 7, and tells a driver about a regenerating period by lighting of the reproduction request lamp 22.

[0018]And when reproduction is required, after connecting the plug 25 to an external power at the time of the shutdown of the diesel power plant 1, ECU17 will perform abnormality judgement processing of a secondary-air-supply system at Steps 102-104, if the playing start switch 23 is pushed by the driver at Step 101.

[0019]First, ECU17 is controlled so that it may open the electro-magnetic valve 10 at Step 102. Then, it is judged whether ECU17 drove the electromotive air pump 11 at Step 103, and predetermined differential pressure has generated it in the differential pressure before and behind the orifice 14 with the pressure sensors 15 and 16 at Step 104. And if it judges with predetermined differential pressure having occurred before and after the orifice 14, it will shift to Step 106 noting that ECU17 has a normal secondary-air-supply system. On the other hand, if predetermined differential pressure has not occurred before and after the orifice 14, at Step 105, it will turn on the unusual warning lamp 26 noting that ECU17 has an unusual secondary-air-

supply system, and will tell a driver about it. Namely, are in the state which the electro-magnetic valve 10 has closed by a certain cause as unusual in spite of having outputted the valve-opening signal to the electro-magnetic valve 10 from ECU17, or. In spite of outputting the driving signal to the electromotive air pump 11 from ECU17, the electromotive air pump 11 does not operate actually, or, When the driving signal is outputted to the electromotive air pump 11 from ECU17, it is a case where the leak has occurred for piping (secondary air supply pipes 12) between the orifice 14 and the electromotive air pump 11.

[0020]ECU17 ends the routine, without regenerating the filter 7 mentioned later, after turning on the unusual warning lamp 26 at Step 105. ECU17 opens the electro-magnetic valve 10 at Step 106, and enables it to supply air (oxygen) from the electromotive air pump 11. ECU17 performs energization control of the electric heater 8 so that it may become the optimal electric power at Step 107, outputs a duty signal to the electromotive air pump 11, and performs drive controlling so that it may become the optimal secondary air amount at Step 108. Since the orifice 14 order differential pressure becomes a thing according to secondary airflow at this time, ECU17 carries out feedback control of the electromotive air pump 11 so that secondary airflow may turn into target secondary airflow using this orifice 14 order differential pressure.

[0021]And ECU17 judges whether the duty ratio in the case of the feedback control of the electromotive air pump 11 is beyond a predetermined value at Step 109, and it shifts to Step 110 noting that a secondary-air-supply system is normal, when a duty ratio is less than a predetermined value. On the other hand, when a duty ratio is beyond a predetermined value, at Step 105, it turns on the unusual warning lamp 26 noting that ECU17 has an unusual secondary-air-supply system, and tells a driver about it. Namely, are in the state which the electro-magnetic valve 10 has closed by a certain cause as unusual in spite of having outputted the valve-opening signal to the electro-magnetic valve 10 from ECU17, or. In spite of outputting the driving signal to the electromotive air pump 11 from ECU17, the electromotive air pump 11 does not operate actually, or, When the driving signal is outputted to the electromotive air pump 11 from ECU17, it is a case where the leak has occurred for piping (secondary air supply pipes 12) between the orifice 14 and the electromotive air pump 11.

[0022]And if the lapsed time after a reproduction start is judged as a secondary-air-supply system being normal in Step 109 at Step 110 and the set period has not passed, it will return to Step 106. In this way, Step 106→107→108→109→110→106 While lighting the particulate which repeated ... and was caught by the filter 7 with the electric heater 8, filter regeneration of the particulate which drove the electromotive air pump 11 and was caught by the filter 7 is incinerated and carried out. Then, when regeneration time passes rather than a set period at Step 110, ECU17 ends reproduction and performs abnormality judgement processing of a secondary-air-supply system at Steps 111-113 of drawing 3.

[0023]ECU17 is controlled so that it may close the electro-magnetic valve 10 at Step 111. Then, it is judged whether ECU17 drove the electromotive air pump 11 at Step 112, and predetermined differential pressure has generated it in the differential pressure before and behind the orifice 14 with the pressure sensors 15 and 16 at Step 113. And if it judges with predetermined differential pressure not having generated ECU17 before and after the orifice 14, a routine will be ended noting that a secondary-air-supply system is normal. On the other hand, if predetermined differential pressure has occurred before and after the orifice 14, at Step 114, it will turn on the unusual warning lamp 26 noting that ECU17 has an unusual secondary-air-supply system, and will tell a driver about it. Namely, while a valve-closing signal is outputted to the electro-magnetic valve 10 from ECU17 as the abnormality, in spite of outputting the driving signal to the electromotive air pump 11, the electro-magnetic valve 10 is opening, or. When the same signal is outputted to the electro-magnetic valve 10 and the electromotive air pump 11 from ECU17, it is a case where the leak has occurred for piping (secondary air supply pipes 9) between the electromotive air pump 11 and the electro-magnetic valve 10.

[0024]Thus, an amount detection means of secondary airflow elements by which the orifice 14 and the pressure sensors 15 and 16 detect the amount of elements about the flow of the secondary air is constituted from this example, The abnormalities of a secondary-air-supply system were detected based on the driving state of the electromotive air pump 11, and the

orifice 14 order differential pressure (Steps 102-104 of drawing 2, Steps 111-113 of drawing 3). That is, abnormalities, such as un-operating of the electromotive air pump 11, normally closed failure of the electro-magnetic valve 10 or a leak of piping (secondary air supply pipes 9 and 12), are detected, and the unusual rise in heat of the filter 7 accompanying the excess of heater power supply can be avoided by telling a crew member by lighting of the unusual warning lamp 26. Therefore, the crack and erosion of the filter 7 accompanying this rise in heat can be prevented. The fall of the collection volume detecting accuracy by the filter 7 order differential pressure becoming low by the surroundings lump to the electromotive air pump 11 of exhaust gas, when the electro-magnetic valve 10 detects normally open failure and tells a crew member by lighting of the unusual warning lamp 26 is avoidable, When a particulate is caught so much by the filter, the abnormal combustion at the time of reproduction by being regarded as a reproduction start can be avoided, and a particulate can be further prevented also from being stuck for the electromotive air pump 11.

[0025]The duty ratio at the time of the feedback control of the electromotive air pump 11 under reproduction motion detected the abnormalities of a secondary-air-supply system like Step 109 of drawing 2. That is, \*\* which detects the abnormalities of a secondary-air-supply system which was mentioned above is made by making the duty ratio at the time of the feedback control of the electromotive air pump 11 into the amount of elements about the flow of the secondary air. In this case, the amount detection means of secondary airflow elements will be called ECU17.

[0026]Although this invention is not limited to the above-mentioned example and used the orifice 14 and the pressure sensors 15 and 16 in the above-mentioned example as an amount detection means of secondary airflow elements to detect the amount of elements about the flow of the secondary air, for example, The total-pressure sensor 19 which detects the upstream pressure of the filter 7 may be used. The total-pressure sensor 19 which asks for the filter 7 order differential pressure, and the after pressure sensor 20 may be used as an amount detection means of secondary airflow elements.

[0027]

[Effect of the Invention]As explained in full detail above, according to this invention, the outstanding effect which can detect the abnormalities of a secondary-air-supply system is demonstrated.

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is an entire configuration figure of the exhaust emission control device of the diesel power plant of an example.

[Drawing 2]It is a flow chart for explaining an operation of an example.

[Drawing 3]It is a flow chart for explaining an operation of an example.

[Drawing 4]It is an entire configuration figure of the exhaust emission control device of the

conventional diesel power plant.

[Description of Notations]

1 Diesel power plant

7 Filter

8 Electric heater

11 Electromotive air pump

12 Secondary air supply pipes which constitute secondary air passages

14 The orifice which constitutes the amount detection means of secondary airflow elements

15 The pressure sensor which constitutes the amount detection means of secondary airflow elements

16 The pressure sensor which constitutes the amount detection means of secondary airflow elements

17 ECU which constitutes the amount detection means of secondary airflow elements

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-83029

(43)公開日 平成7年(1995)3月28日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N	3/02	3 4 1 R		
	3/22	Z A B		
		3 0 1 Z		
	3/24	Z A B E		

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-230417

(22)出願日 平成5年(1993)9月16日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 森田 尚治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装 株式会社内

(72)発明者 保浦 信史

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装 株式会社内

(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

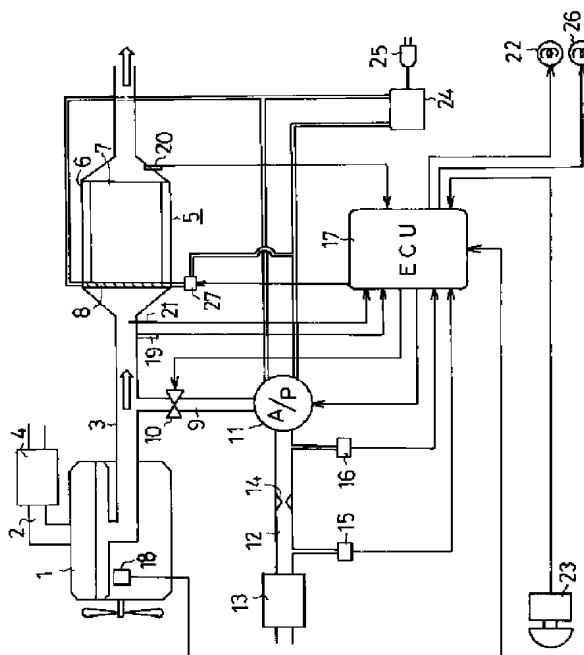
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ディーゼルエンジンの排気浄化装置における異常検出装置

(57)【要約】

【目的】 二次空気供給系の異常を検出することができるディーゼルエンジンの排気浄化装置における異常検出装置を提供することにある。

【構成】 ディーゼルエンジン1の排気系には、パティキュレート捕集するフィルタ7が設けられている。フィルタ7の上流側端部には電気ヒータ8が配置されている。電動式エアポンプ11はフィルタ7に二次空気を供給する。二次空気供給管12にはオリフィス14が設けられるとともに、その前後の差圧が圧力センサ15、16にて検出される。ECU17は電気ヒータ8にてフィルタ7に捕集されたパティキュレートを着火するとともに電動式エアポンプ11を駆動してフィルタ7に捕集されたパティキュレートを焼却してフィルタ再生する。電動式エアポンプ11の駆動時において、ECU17は圧力センサ15、16によるオリフィス14の前後差圧に基づいて二次空気供給系の異常を検出する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンの排気系に設けられ、パティキュレートを捕集するフィルタと、前記フィルタの近傍に配置されたヒータと、前記フィルタに二次空気を供給するためのエアポンプとを備え、前記ヒータにてフィルタに捕集されたパティキュレートを着火するとともに前記エアポンプを駆動してフィルタに捕集されたパティキュレートを焼却してフィルタ再生するようにしたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、

前記二次空気の流量に関する要素量を検出する二次空気流量要素量検出手段を設けるとともに、前記エアポンプの駆動状態と前記二次空気流量要素量検出手段による二次空気の流量に関する要素量とに基づいて二次空気供給系の異常を検出するようにしたことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化装置における異常検出装置。

【請求項2】 前記二次空気流量要素量検出手段は、二次空気通路に設けたオリフィスとそのオリフィスの前後の差圧を検出するための圧力センサである請求項1に記載のディーゼルエンジンの排気浄化装置における異常検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ディーゼルエンジンの排気浄化装置における異常検出装置に係り、詳しくは、二次空気供給系の異常を検出する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンの黒煙対策としてD P F（ディーゼル・パティキュレート・フィルタ）システムが採用されている（例えば、特開昭62-162713号公報等）。これは、例えば、図4に示すように、ディーゼルエンジン31の排気系にパティキュレートを捕集するD P F 32を設け、フィルタ再生時にはE C U 33により電気ヒータ34を通電することによりD P F 32に捕集されたパティキュレートを着火するとともにエアポンプ35の駆動により電磁バルブ36を介してD P F 32に二次空気を供給してD P F 32に捕集されたパティキュレートを焼却するようになっていた。尚、図4において、38は回転数センサ、39、40は圧力センサ、41は温度センサ、42は再生要求ランプ、43は再生開始スイッチである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、D P Tシステムにおいてエアポンプ35の未動作、電磁バルブ36の常時閉の故障あるいは配管37の洩れが発生すると、ヒータ電力供給が過剰となり、フィルタ（D P F 32）の異常な温度上昇が発生する。この温度上昇によりフィルタ（D P F 32）の割れや溶損が発生する。又、電磁バルブ36が常時開の故障が発生すると、排気ガスのエ

アポンプ35への回り込みによりフィルタ前後の圧力差が低く検出され捕集量検出精度が低下してフィルタにパティキュレートが多量に捕集されたときに再生開始とみなされ再生時の異常燃焼が発生したり、エアポンプ35にパティキュレートが詰まったりする。

【0004】そこで、この発明の目的は、二次空気供給系の異常を検出することができるディーゼルエンジンの排気浄化装置における異常検出装置を提供することにある。

## 10 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、ディーゼルエンジンの排気系に設けられ、パティキュレートを捕集するフィルタと、前記フィルタの近傍に配置されたヒータと、前記フィルタに二次空気を供給するためのエアポンプとを備え、前記ヒータにてフィルタに捕集されたパティキュレートを着火するとともに前記エアポンプを駆動してフィルタに捕集されたパティキュレートを焼却してフィルタ再生するようにしたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、前記二次空気の流量に関する要素量を検出する二次空気流量要素量検出手段を設けるとともに、前記エアポンプの駆動状態と前記二次空気流量要素量検出手段による二次空気の流量に関する要素量とに基づいて二次空気供給系の異常を検出するようにしたディーゼルエンジンの排気浄化装置における異常検出装置をその要旨とする。

【0006】ここで、前記二次空気流量要素量検出手段として、二次空気通路に設けたオリフィスとそのオリフィスの前後の差圧を検出するための圧力センサを用いてもよい。

## 30 【0007】

【作用】二次空気流量要素量検出手段にて二次空気の流量に関する要素量が検出され、この二次空気流量要素量検出手段による二次空気の流量に関する要素量とエアポンプの駆動状態とから二次空気供給系の異常が検出される。即ち、配管洩れやエアポンプの作動不良等の異常が検出される。

## 【0008】

【実施例】以下、この発明を具体化した一実施例を図面に従って説明する。図1には、ディーゼルエンジンの排気浄化装置の全体構成図を示す。

【0009】車両にはディーゼルエンジン1が搭載されている。ディーゼルエンジン1には吸気管2と排気管3とが接続されている。吸気管2にはエンジン用エアクリナー4が設けられている。又、ディーゼルエンジン1の排気管3には排気浄化装置5のハウジング6が設けられている。ハウジング6は排気管3と連通しており、ディーゼルエンジン1の排気ガスがハウジング6内を通過していく。ハウジング6内にはフィルタ（D P F）7が設けられ、フィルタ7にてディーゼルエンジン1から排出されるパティキュレートが捕集される。さらに、フィ

ルタ7の上流側端部には電気ヒータ8が設けられ、電気ヒータ8の通電により同電気ヒータ8が発熱してフィルタ7にて捕集されたパティキュレートが着火される。

【0010】排気管3におけるハウジング6の上流側には、二次空気供給管9が分岐され、その二次空気供給管9の途中には電磁バルブ10が配置されている。この電磁バルブ10は通常運転時排気ガスが二次空気供給経路に逆流しないようにするためのものである。二次空気供給管9の先端には電動式エアポンプ11の吐出側が接続されている。又、電動式エアポンプ11の吸気側には二次空気供給管（二次空気通路）12が設けられ、二次空気供給管12の途中にはエアポンプ用エアクリーナー13が設けられている。そして、電磁バルブ10の開弁状態において電動式エアポンプ11の駆動により二次空気がディーゼルエンジン1の排気管3に供給される。

【0011】二次空気供給管12における電動式エアポンプ11とエアポンプ用エアクリーナー13との間には、オリフィス14が配置されている。このオリフィス14の上流側には圧力センサ15が設けられるとともに、オリフィス14の下流側には圧力センサ16が設けられている。

【0012】そして、電磁バルブ10の開弁状態で電動式エアポンプ11が駆動されると、二次空気がエアポンプ用エアクリーナー13、オリフィス14を通り電動式エアポンプ11に供給される。この時、二次空気流量が大きいほど圧力センサ15、16によるオリフィス14前後での圧力差も大きくなる。

【0013】ECU17はスイッチング素子27と接続され、同スイッチング素子27によりECU17からの制御信号に従って電気ヒータ8の通電が制御される。又、ECU17は電動式エアポンプ11と接続され、ECU17からのデューティ信号に従って電動式エアポンプ11がデューティ制御される。さらに、ECU17は電磁バルブ10と接続され、ECU17からの制御信号に従って電磁バルブ10の開閉が制御される。

【0014】又、エンジン回転数を検出するための回転数センサ18、フィルタ7の上流側及び下流側の圧力を検出する前圧センサ19、後圧センサ20、フィルタ7へ流入する排気ガス温度を検出する入ガス温センサ21が設けられ、これらのセンサ18、19、20、21の出力信号がECU17に取り込まれる。さらに、ECU17には圧力センサ15、16からの信号が取り込まれる。

【0015】又、ECU17には再生要求ランプ22が接続され、再生要求ランプ22はその点灯にて再生時期を運転者に知らせるためのものである。さらに、ECU17には再生開始スイッチ23が接続され、運転者が再生開始スイッチ23を操作することによりフィルタ7の再生が開始される。又、ECU17には異常警告ランプ26が接続され、この異常警告ランプ26は二次空気供

給系の異常時に点灯するようになっている。

【0016】電源回路24にはプラグ25が接続され、車両停止時においてこのプラグ25により外部電源と接続されると、外部電力が電気ヒータ8及び電動式エアポンプ11に供給可能となる。

【0017】次に、このように構成したディーゼルエンジンの排気浄化装置の作用を、図2、図3に基づいて説明する。ECU17は図2のステップ100でディーゼルエンジン1の運転中は前圧センサ19と後圧センサ20から得られるフィルタ7の前後の差圧に対し、入ガス温センサ21からの排気ガス温度、回転数センサ18からのエンジン回転数等の補正を加え、フィルタ7の目詰まり状態を推測する。そして、ECU17はフィルタ7の目詰まり状態から再生が必要な時期を判断し、再生要求ランプ22の点灯にて再生時期を運転者に知らせる。

【0018】そして、再生が必要な場合は、ディーゼルエンジン1の運転停止時にプラグ25を外部電源に接続した後、ECU17はステップ101で運転者により再生開始スイッチ23が押されると、ステップ102～104で二次空気供給系の異常判定処理を実行する。

【0019】まず、ECU17はステップ102で電磁バルブ10を開くべく制御する。その後、ECU17はステップ103で電動式エアポンプ11を駆動し、ステップ104で圧力センサ15、16によりオリフィス14の前後の差圧に所定差圧が発生しているか否か判定する。そして、ECU17はオリフィス14の前後に所定差圧が発生していると判定すると、二次空気供給系が正常であるとしてステップ106に移行する。一方、ECU17はオリフィス14の前後に所定差圧が発生していないと、ステップ105で二次空気供給系が異常であるとして異常警告ランプ26を点灯して運転者に知らせる。即ち、その異常としては、ECU17から電磁バルブ10に開弁信号が出力されているにもかかわらず何らかの原因で電磁バルブ10が閉じたままの状態であったり、ECU17から電動式エアポンプ11に駆動信号が出力されているにもかかわらず実際には電動式エアポンプ11が作動しなかったり、ECU17から電動式エアポンプ11に駆動信号が出力されている時にオリフィス14と電動式エアポンプ11との間の配管（二次空気供給管12）に洩れが発生している場合である。

【0020】さらに、ECU17はステップ105で異常警告ランプ26を点灯した後、後述するフィルタ7の再生処理を行うことなく同ルーチンを終了する。ECU17はステップ106で電磁バルブ10を開弁し、電動式エアポンプ11から空気（酸素）が供給できるようにする。さらに、ECU17はステップ107で最適電力となるように電気ヒータ8の通電制御を行い、ステップ108で最適の二次空気量となるように電動式エアポンプ11にデューティ信号を出力して駆動制御を行う。このとき、ECU17は、オリフィス14の前後差圧が二

次空気流量に応じたものとなるので、このオリフィス14の前後差圧を用いて二次空気流量が目標の二次空気流量となるように電動式エアポンプ11をフィードバック制御する。

【0021】そして、ECU17はステップ109で電動式エアポンプ11のフィードバック制御の際のデューティ比が所定値以上か否か判定し、デューティ比が所定値未満の時には二次空気供給系が正常であるとしてステップ110に移行する。一方、ECU17はデューティ比が所定値以上の時にはステップ105で二次空気供給系が異常であるとして異常警告ランプ26を点灯して運転者に知らせる。即ち、その異常としては、ECU17から電磁バルブ10に開弁信号が出力されているにもかかわらず何らかの原因で電磁バルブ10が閉じたままの状態であったり、ECU17から電動式エアポンプ11に駆動信号が出力されているにもかかわらず実際には電動式エアポンプ11が作動しなかったり、ECU17から電動式エアポンプ11に駆動信号が出力されている時にオリフィス14と電動式エアポンプ11との間の配管（二次空気供給管12）に洩れが発生している場合である。

【0022】そして、ステップ109において二次空気供給系が正常であると、ステップ110で再生開始後の経過時間の判定を行い、設定時間が経過していないとステップ106に戻る。このように、ステップ106→107→108→109→110→106・・・を繰り返して電気ヒータ8にてフィルタ7に捕集されたパティキュレートを着火するとともに電動式エアポンプ11を駆動してフィルタ7に捕集されたパティキュレートを焼却してフィルタ再生する。その後、ECU17はステップ110で再生時間が設定時間よりも経過した場合は再生を終了して図3のステップ111～113で二次空気供給系の異常判定処理を実行する。

【0023】ECU17はステップ111で電磁バルブ10を閉じるべく制御する。その後、ECU17はステップ112で電動式エアポンプ11を駆動し、ステップ113で圧力センサ15、16によりオリフィス14の前後の差圧に所定差圧が発生しているか否か判定する。そして、ECU17はオリフィス14の前後に所定差圧が発生していないと判定すると、二次空気供給系が正常であるとしてルーチンを終了する。一方、ECU17はオリフィス14の前後に所定差圧が発生していると、ステップ114で二次空気供給系が異常であるとして異常警告ランプ26を点灯して運転者に知らせる。即ち、その異常としては、ECU17から電磁バルブ10に開弁信号が出力されるとともに電動式エアポンプ11に駆動信号が出力されているにもかかわらず電磁バルブ10が開弁していたり、同様の信号がECU17から電磁バルブ10及び電動式エアポンプ11に出力されている時に電動式エアポンプ11と電磁バルブ10との間の配管

（二次空気供給管9）に洩れが発生している場合である。

【0024】このように本実施例では、オリフィス14と圧力センサ15、16とにより二次空気の流量に関する要素量を検出する二次空気流量要素量検出手段を構成し、電動式エアポンプ11の駆動状態とオリフィス14の前後差圧とに基づいて二次空気供給系の異常を検出するようにした（図2のステップ102～104、図3のステップ111～113）。つまり、電動式エアポンプ11の未動作や電磁バルブ10の常時閉の故障あるいは配管（二次空気供給管9、12）の洩れ等の異常を検出して、異常警告ランプ26の点灯にて乗員に知らせることによりヒータ電力供給の過剰に伴うフィルタ7の異常な温度上昇を回避できる。よって、この温度上昇に伴うフィルタ7の割れや溶損が防止できる。又、電磁バルブ10が常時閉の故障を検出して異常警告ランプ26の点灯にて乗員に知らせることにより排気ガスの電動式エアポンプ11への回り込みによりフィルタ7の前後差圧が低くなることによる捕集量検出精度の低下が回避でき、フィルタにパティキュレートが多量に捕集されたときに再生開始とみなされることによる再生時の異常燃焼が回避でき、さらに、電動式エアポンプ11にパティキュレートが詰まったりすることも防止できる。

【0025】さらには、図2のステップ109のように再生動作中の電動式エアポンプ11のフィードバック制御時のデューティ比により二次空気供給系の異常を検出するようにした。即ち、電動式エアポンプ11のフィードバック制御時のデューティ比を二次空気の流量に関する要素量とすることにより、前述したような二次空気供給系の異常を検出することができる。この場合、二次空気流量要素量検出手段はECU17ということになる。

【0026】尚、この発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば、上記実施例では二次空気の流量に関する要素量を検出する二次空気流量要素量検出手段としてオリフィス14と圧力センサ15、16とを用いたが、フィルタ7の上流側圧力を検出する前圧センサ19を用いてもよい。又、二次空気流量要素量検出手段として、フィルタ7の前後差圧を求める前圧センサ19と後圧センサ20とを用いてもよい。

【0027】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、二次空気供給系の異常を検出することができる優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のディーゼルエンジンの排気浄化装置の全体構成図である。

【図2】実施例の作用を説明するためのフローチャートである。

【図3】実施例の作用を説明するためのフローチャートである。

7

8

【図4】従来のディーゼルエンジンの排気浄化装置の全体構成図である。

【符号の説明】

1 ディーゼルエンジン

7 フィルタ

8 電気ヒータ

11 電動式エアポンプ

12 二次空気通路を構成する二次空気供給管

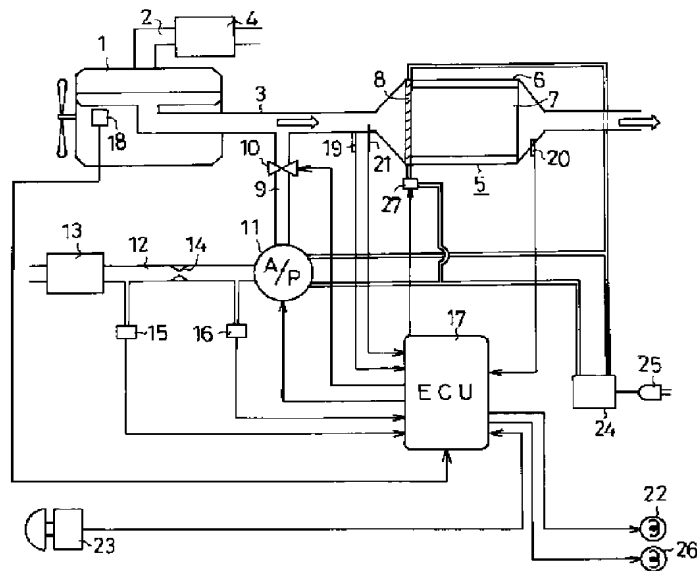
14 二次空気流量要素量検出手段を構成するオリフィス

15 二次空気流量要素量検出手段を構成する圧力センサ

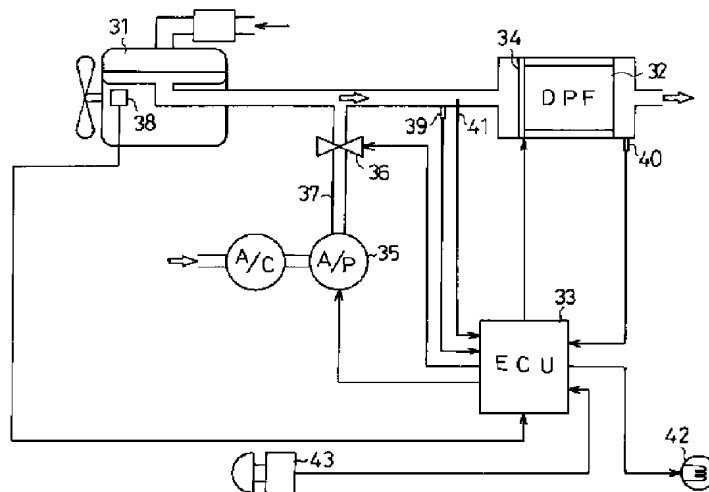
16 二次空気流量要素量検出手段を構成する圧力センサ

17 二次空気流量要素量検出手段を構成するECU

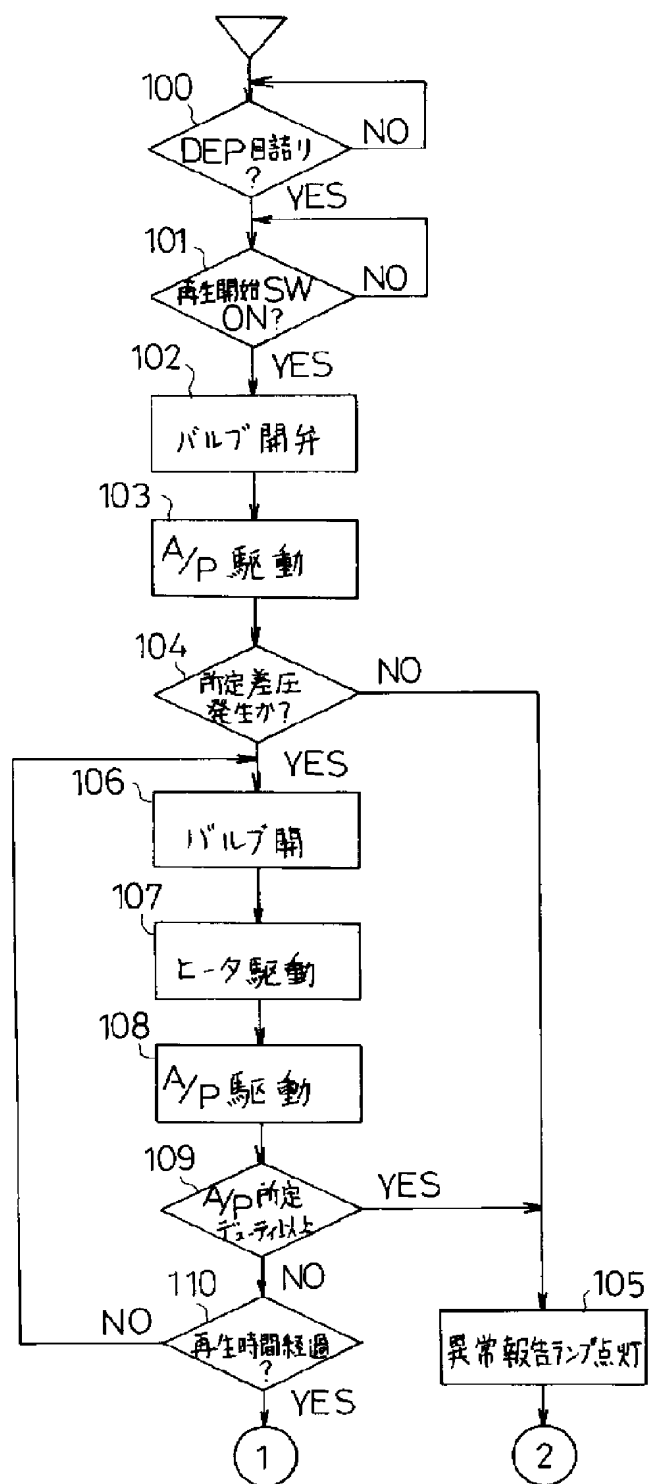
【図1】



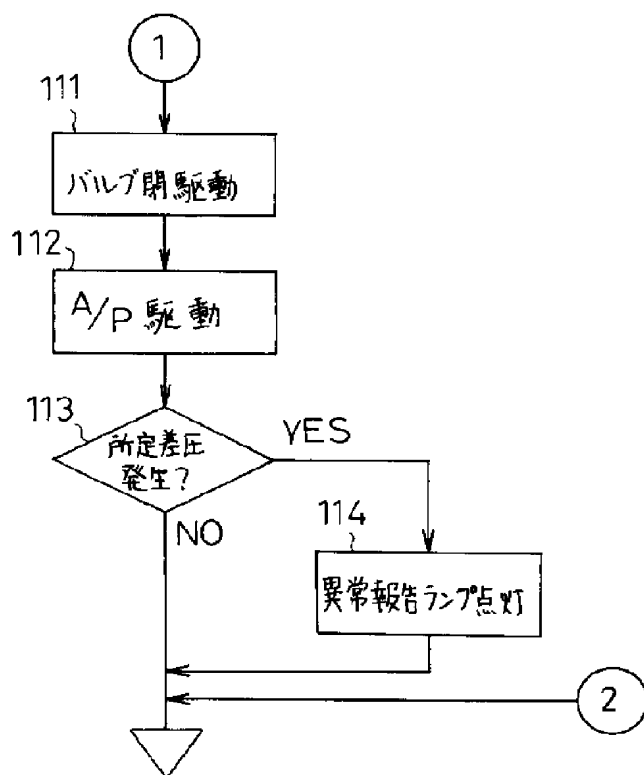
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 秀治  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装 株式会社内  
(72)発明者 加藤 恵一  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装 株式会社内

(72)発明者 戸谷 隆之  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装 株式会社内  
(72)発明者 谷口 浩之  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内